

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-212144

(43)Date of publication of application : 15.08.1997

(51)Int.Cl.

G09G 5/10  
G06F 3/153  
G06T 1/00  
G06T 5/00  
G09G 5/00

(21)Application number : 08-167155

(71)Applicant : FUJI PHOTO FILM CO LTD

(22)Date of filing : 27.06.1996

(72)Inventor : OGAWA EIJI

(30)Priority

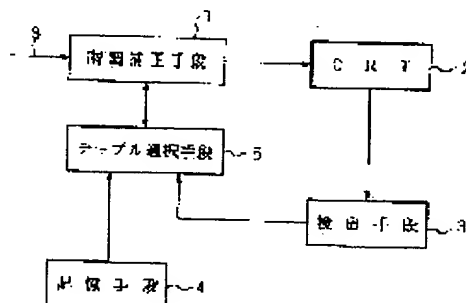
Priority number : 07309035 Priority date : 28.11.1995 Priority country : JP

## (54) IMAGE DISPLAY METHOD AND DEVICE

(57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To satisfactorily display an image in spite of the degradation of brightness by correcting a gradation transforming table so as to correct the degradation of brightness based on a detected degradation amount while detecting the degradation amount of brightness.

**SOLUTION:** When the degradation of a CRT 2 is detected by a detecting means 3, a table selecting means 5 selects a desired correction gradation transforming table among plural correction gradation transforming tables stored in a storage means 4. Then, when the noticing area in the image to be expressed by an image signal S is in a high density area, that is, a low brightness area like a breast image and the image of a mammography, such a gradation characteristic that the gradation of the low brightness (the high density) area is maintained is realized by selecting a desired table from among CRT gradation correcting tables. Consequently, the gradation characteristic and the luminance characteristic of the CRT equal to that before the brightness of the CRT 2 is degraded are obtained in areas from a medium brightness area to the low brightness (the high density) area and the collapse is not generated in the gradation of the low brightness area.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 20.11.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 30.11.2004

[Kind of final disposal of application other than

BEST AVAILABLE COPY

the examiner's decision of rejection or  
application converted registration]  
[Date of final disposal for application]  
[Patent number]  
[Date of registration]  
[Number of appeal against examiner's decision  
of rejection]  
[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]  
[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

**BEST AVAILABLE COPY**

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-212144

(43)公開日 平成9年(1997)8月15日

(51)Int.Cl. <sup>8</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 9 G 5/10			G 0 9 G 5/10	B
G 0 6 F 3/153			G 0 6 F 3/153	S
G 0 6 T 1/00			G 0 9 G 5/00	5 5 0 C
5/00			G 0 6 F 15/66	N
G 0 9 G 5/00	5 5 0		15/68	3 1 0 J
審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 7 頁)				

(21)出願番号 特願平8-167155

(22)出願日 平成8年(1996)6月27日

(31)優先権主張番号 特願平7-309035

(32)優先日 平7(1995)11月28日

(33)優先権主張国 日本 (J P)

(71)出願人 000005201

富士写真フイルム株式会社

神奈川県南足柄市中沼210番地

(72)発明者 小川 英二

神奈川県足柄上郡開成町宮台798番地 富

士写真フイルム株式会社内

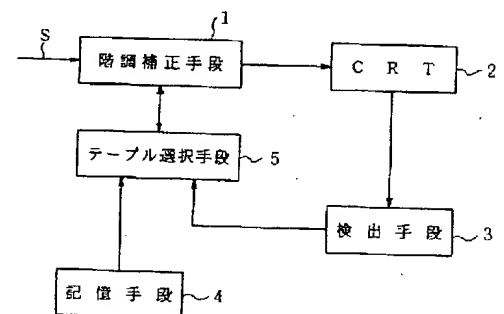
(74)代理人 弁理士 柳田 征史 (外1名)

(54)【発明の名称】 画像表示方法および装置

(57)【要約】

【課題】 CRT等の画像表示手段に画像を表示するにあたり、CRTの輝度が劣化しても、画像信号の所定のレベルにおいて階調の変化のない良好な画像を表示する。

【解決手段】 CRT2の輝度の劣化を検出手段3により検出し、検出手段3の検出結果に基づいて複数の補正階調変換テーブルが記憶された記憶手段4から所望とする補正階調変換テーブルを選択し、この選択された補正階調変換テーブルにより階調変換手段1により画像信号Sの階調を変換する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 画像信号に対して所定の階調変換テーブルにしたがって階調変換処理を施して、該画像信号を画像表示手段に表示する画像表示方法において、前記画像表示手段の輝度の劣化量を検出し、該劣化量に基づいて、該画像表示手段の輝度劣化が補正されるように前記階調変換テーブルを補正することを特徴とする画像表示方法。

【請求項2】 画像信号に対して所定の階調変換テーブルにしたがって階調変換処理を施して、該画像信号を画像表示手段に表示する画像表示装置において、前記画像表示手段の輝度の劣化量を検出する検出手段と、該劣化量に応じて予め定められた1以上の補正階調変換テーブルを記憶する記憶手段と、前記劣化量に基づいて、前記記憶手段から前記補正階調変換テーブルを選択する選択手段とを備えたことを特徴とする画像表示装置。

【請求項3】 前記補正階調変換テーブルが、前記画像信号の所定のレベルを、輝度劣化前に前記画像表示手段に表示される階調と略同一の階調により該画像表示手段に表示するように、該画像信号の階調を変換するものであることを特徴とする請求項2記載の画像表示装置。

【請求項4】 前記補正階調変換テーブルが、前記画像表示手段に表示される前記画像信号の階調がすべての画像信号域において線形となるように、前記画像信号の階調を変換するものであることを特徴とする請求項2記載の画像表示装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明はCRT、液晶ディスプレイ等の画像表示手段に画像を表示する画像表示方法および装置に関し、特に画像信号を所定の階調変換テーブルにしたがって階調変換処理して画像表示手段に表示する画像表示方法および装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】従来より、CRT、液晶ディスプレイ等の画像表示手段に画像を表示する場合、画像表示手段の階調特性（画像信号値と画像表示手段上の輝度の対数値との関係）を線形にする階調変換テーブルを備え、この階調変換テーブルにしたがって画像信号に階調変換を施した上で画像を表示するようにしている。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、画像表示手段の表示面（例えばCRTの蛍光面）の劣化、あるいは発光表示を行うための電子銃（液晶ディスプレイにおいてはバックライト）等の劣化により、画像表示手段の輝度が劣化してしまうことがある。すなわち、図8（a）に示すように画像信号対輝度の関係を表す輝度特性において、劣化前の輝度特性 $L_{org}$ と劣化後の輝度特

性 $L_{dep}$ とでは、同じ電圧を加えても同じ輝度を表現することができなくなってしまう。このように画像表示手段の輝度が劣化すると、階調変換テーブルにより画像信号を階調変換しても、図8（b）に示すように画像表示手段に再生される階調特性は、劣化前の特性 $\gamma_{org}$ とはならず、劣化後の特性 $\gamma_{dep}$ に示すように高濃度部分（低輝度部分）Aが潰れてしまい、この部分Aのコントラストが再現されなくなってしまう。このように画像の低輝度（高濃度）の部分が再現されないという画像情報が損失し、さらには画像の見え方が変わってしまう等の不都合が生じる。

【0004】本発明は上記事情に鑑み、画像表示手段の輝度の劣化に拘わらず、画像を良好に表示することができる画像表示方法および装置を提供することを目的とするものである。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】本発明による画像表示方法は、画像信号に対して所定の階調変換テーブルにしたがって階調変換処理を施して、該画像信号を画像表示手段に表示する画像表示方法において、前記画像表示手段の輝度の劣化量を検出し、この検出された劣化量に基づいて、該画像表示手段の輝度劣化が補正されるように前記階調変換テーブルを補正することを特徴とするものである。

【0006】また、本発明による画像表示装置は上記本発明による画像表示方法を実施するためのものであり、前記画像表示手段の輝度の劣化量を検出する検出手段と、該劣化量に応じて予め定められた1以上の補正階調変換テーブルを記憶する記憶手段と、前記劣化量に基づいて、前記記憶手段から前記補正階調変換テーブルを選択する選択手段とを備えたことを特徴とするものである。

【0007】また、上記補正階調変換テーブルは、前記画像信号の所定のレベルを輝度劣化前に画像表示手段に表示される階調と略同一の階調により前記画像表示手段に表示するように該画像信号の階調を変換するものであることが好ましい。また、さらに前記画像表示手段に表示される前記画像信号の階調がすべての画像信号域において線形となるように前記画像信号の階調を変換するものであることが好ましい。

【0008】なお画像表示手段には、CRTをはじめとする発光表示手段、液晶ディスプレイ等を含むものである。

## 【0009】

【発明の効果】本発明による画像表示方法および装置は、CRT、液晶ディスプレイ等の画像表示手段の劣化量を検出し、この劣化量に応じて画像表示手段の輝度劣化が補正されるように階調変換テーブルを補正するようにしたため、画像表示手段の輝度劣化が補正された階調により画像信号を画像表示手段に表示することができ

る。したがって、画像表示手段が劣化しても階調が補正された常に良好な画像を再生することができる。

【0010】また、階調変換テーブルを補正した補正階調変換テーブルの特性を、輝度劣化前に表示される際の階調と略同一の階調により画像信号の所定のレベルを画像表示手段に表示するように画像信号を階調変換するものとするにより、画像信号の所定のレベルについて劣化前の画像表示手段と略同一の階調により画像を表示することができることとなる。

【0011】さらに、補正階調変換テーブルの特性を、画像表示手段に表示される画像信号の階調がすべての画像信号域において線形となるように画像信号の階調を変換するものとするにより、再生される画像全体のコントラストは小さくなるが、全画像信号のレベルを同一のコントラストで表示することができるため、画像情報の損失を少なくすることができる。

【0012】

【発明の実施の形態】以下図面を参照して本発明の実施の形態について説明する。

【0013】図1は本発明による画像表示装置の一実施の形態を表すブロック図である。図示の表示装置は、医用画像を表示する表示装置であり、画像信号Sを階調補正する階調補正手段1と、階調補正手段1によって階調補正された画像信号に基づいて画像信号が担う画像を表示する画像表示手段の一例としてのCRT2と、CRT2の劣化を検出する検出手段3と、CRT2の劣化量に応じて予め定められた補正階調変換テーブルを複数記憶する記憶手段4と、検出手段3により検出されたCRT2の劣化量に応じて記憶手段4に記憶された複数の補正階調変換テーブルから所望とする補正階調変換テーブルを選択するテーブル選択手段5とからなる。

【0014】通常の階調変換においては、まず画像信号Sが階調補正手段1に入力される。そしてこの画像信号Sは図2の第4象限の破線に示す階調変換テーブルにより階調変換されて、さらに第1象限の破線に示すCRT2の階調特性により変換されてCRT2に可視像として表示され、最終的に第2象限の破線に示す階調特性を示すものとなる。

【0015】次いで本発明による画像表示装置の作用について説明する。まず検出手段3によりCRT2の輝度の劣化を検出する。この輝度の劣化の検出は以下のようにして行う。図3はCRT2の構成を表す概略図である。図3に示すように、CRT2は電子銃11から発せられた電子ビームがグリッド12により加速されて偏向ヨーク13により偏向されて蛍光面10に衝突し、ビームの強度に応じて蛍光面が発光するものである。CRT2の輝度劣化は、電子銃11（主にカソードエミッション）の劣化による場合がほとんどである。ここで、カソードの劣化はアノード電流量（≒カソード電流量）の低下によりモニタ可能である。したがって、アノード電流量（≒カソ

ード電流量）を常時モニタすることにより、CRT2の輝度劣化をモニタすることができる。なお、本実施の形態においては、最大輝度値を示す画素値に対応するアノード電流値を初期値と比較することによりCRT2の輝度劣化を検出する。

【0016】検出手段3によりCRT2の輝度の劣化が検出されると、テーブル選択手段5は記憶手段4に記憶された複数の補正階調変換テーブルの中から所望とされる補正階調変換テーブルを選択する。この補正階調変換テーブルの選択は以下のようにして行う。図4から図7は補正階調変換テーブルによる変換後のCRT2の階調特性の例を表す図である。図4から図7においてLorgはCRT2の輝度特性の初期値、rorgは階調特性の初期値、LdepはCRT2の劣化後の輝度特性、rdepは劣化後の階調特性、L'は補正階調変換テーブルによる変換後の輝度特性、そしてr'は補正階調変換テーブルによる変換後の階調特性をそれぞれ示す。

【0017】そして、画像信号Sにより表される画像における注目領域が胸部画像やマンモの画像のように高濃度域すなわち低輝度域にある場合、図2の第4象限に示す破線の階調特性を実線で示すように変化させて、あるいは図2の第4象限に示すような輝度劣化に応じて予め定められたCRT階調補正テーブルの中から所望のテーブルを選択して、図4に示す低輝度（高濃度）域の階調が維持されるような階調特性を実現する。この図4に示すような階調とすることにより、高輝度（低濃度）域においては、 $r' < r_{org}$ 、 $L' < L_{org}$ となり階調特性が軟調化してしまうが、観察に必要な中輝度から低輝度（高濃度）域においては、 $r' = r_{org}$ 、 $L' = L_{org}$ となり、CRT2の輝度が劣化する前と同等の階調特性および同等の輝度特性を得ることができ、これにより、CRT2が劣化しても低輝度（高濃度）域の階調に潰れが生じない、高画質の再生画像を得ることができる。

【0018】一方、画像信号Sにより表される画像における注目領域が骨部画像のように低濃度域すなわち高輝度域にある場合、図2の第4象限に示す破線の階調特性を変化させて、あるいは図2の第4象限に示すような輝度劣化に応じて予め定められた補正階調変換テーブルの中から所望のテーブルを選択して、最終的に実現される階調特性（図2の第2象限に表される）が図5に示すようなものとなるようにする。この図5に示すような階調とすることにより、低輝度（高濃度）域においては、 $r' < r_{org}$ 、 $L' < L_{org}$ となり階調特性が軟調化してしまうが、観察に必要な高輝度（低濃度）域においては、 $r' = r_{org}$ 、 $L' < L_{org}$ となり、CRT2の輝度が劣化する前と同等の階調特性を得ることができ、これにより、CRT2が劣化しても高輝度（低濃度）域から中輝度域の階調に潰れが生じない、高画質の再生画像を得ることができる。

【0019】また、画像信号Sにより表される画像にお

ける注目領域が中濃度域すなわち中輝度域にある場合、図2の第4象限に示す破線の階調特性を変化させて、あるいは図2の第4象限に示すような輝度劣化に応じて予め定められたCRT階調補正テーブルの中から所望のテーブルを選択して、最終的に実現される階調特性が図6に示すようなものとなるようにする。この図6に示すような階調とすることにより、低高濃度域においては、 $r' < r_{org}$ 、 $L' < L_{org}$  となり階調特性が軟調化してしまうが、観察に必要な中濃度域においては、 $r' = r_{org}$ 、 $L' < L_{org}$  となり、CRT2の輝度が劣化する前と同等の階調特性を得ることができ、これにより、CRT2が劣化しても中濃度域の階調に潰れが生じない、高画質の再生画像を得ることができる。

【0020】さらに、階調の潰れを生じさせることなくすべての濃度域のコントラストを均等にしたい場合には、図2の第4象限に示す破線の階調特性を変化して、あるいは図2の第4象限に示すような輝度劣化に応じて予め定められたCRT階調補正テーブルの中から所望のテーブルを選択して、最終的に実現される階調特性が図7に示すようなものとなるようにする。この図7に示すような階調とすることにより、すべての濃度域において  $r' < r_{org}$ 、 $L' < L_{org}$  となり階調特性が軟調化してしまうが、すべての濃度域において一定の階調特性とすることができ、CRT2が劣化しても全濃度域において階調の潰れのない画像を得ることができる。

【0021】なお、上述した実施の形態における補正階調変換テーブルの選択はマニュアルで行うようにしてもよく、また画像信号Sが有する情報や画像信号に付帯する情報、あるいは画像信号を計測処理して求められる情報等に基づいて自動で補正階調変換テーブルを選択するようにしてもよい。さらに、画像表示装置の立ち上げ時に、CRT2の輝度劣化を検出し、これに基づいて装置の立ち上げと同時に補正階調変換テーブルを選択して設定するようにしてもよい。

【0022】さらに、上述した実施の形態においては、CRT2の管面におけるアノード電流を検出することによりCRT2の輝度の劣化を検出するようにしているが、これに限定されるものではない。輝度劣化は図8に示すように低輝度部（高濃度部）の階調の潰れとなって

現れる場合が多いため、例えばSMPTEパターンのように、低輝度部において小さいコントラストを有する画像を表示した場合に、この低輝度部のコントラストが視認できるか否かにより輝度劣化をモニタするようにしてもよい。ここで、SMPTEパターンとは図9に示すようなパターンのことを言い、アメリカのSociety of Motion Picture and Television Engineers（学会名）が、医用画像の品質管理のテストパターンとして推奨したものが、北米放射線学会が批准し、診断用CRT等の品質管理に推奨したものである。さらに、CRTに表示される画像の輝度を直接測定し適度劣化をモニタするようにしてもよい。

【0023】なお本実施形態の画像表示装置においては、画像表示手段として発光表示手段たるCRTを適用したが、本発明の画像表示方法および画像表示装置においてはこのような表示手段に限るものではなく、液晶ディスプレイ等の各種画像表示手段を適用することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による画像表示装置の実施の形態を示すブロック図

【図2】階調変換テーブルおよびCRTの階調特性を表すグラフ

【図3】本発明による画像表示装置のCRTの構成を表す概略図

【図4】補正後のCRTの階調特性の例を表すグラフ

【図5】補正後のCRTの階調特性の例を表すグラフ

【図6】補正後のCRTの階調特性の例を表すグラフ

【図7】補正後のCRTの階調特性の例を表すグラフ

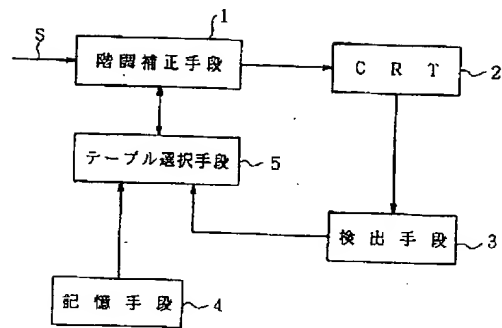
【図8】CRTの劣化による階調特性の劣化の状態を表すグラフ

【図9】SMPTEパターンを表す図

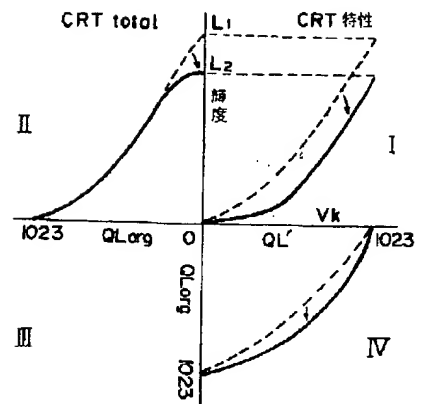
【符号の説明】

- 1 階調補正手段
- 2 画像表示手段（CRT）
- 3 検出手段
- 4 記憶手段
- 5 テーブル選択手段
- S 画像信号

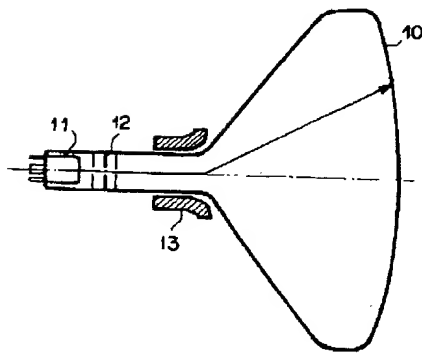
【図1】



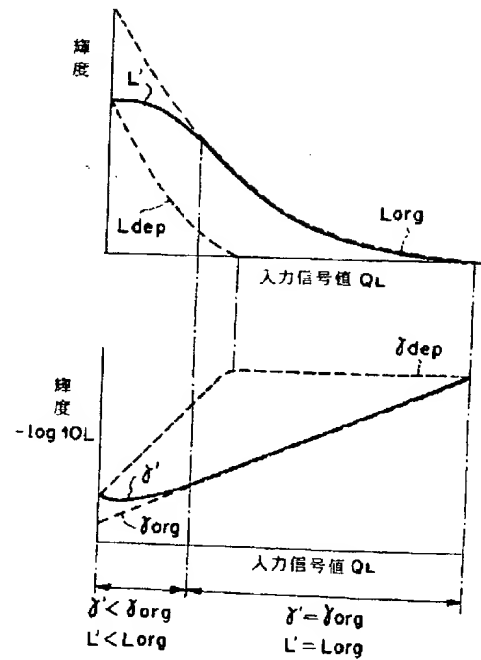
【図2】



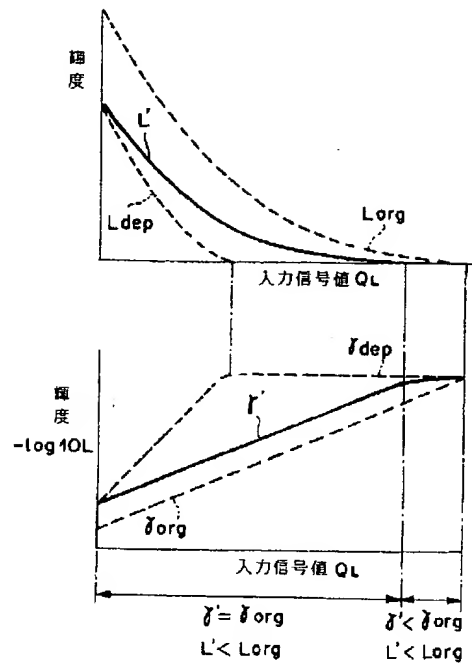
【図3】



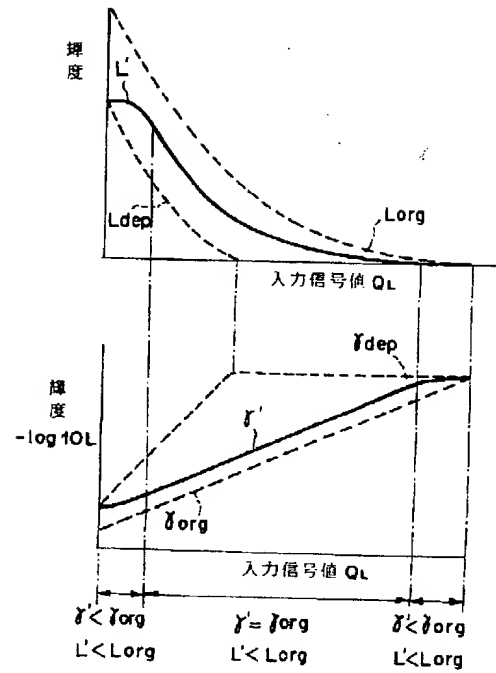
【図4】



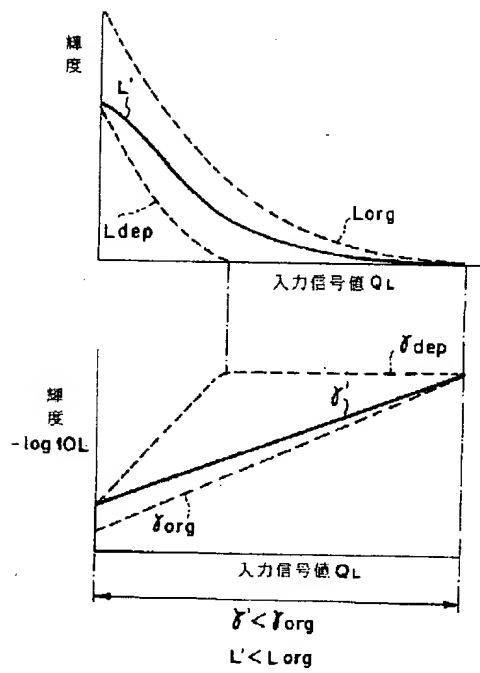
【図5】



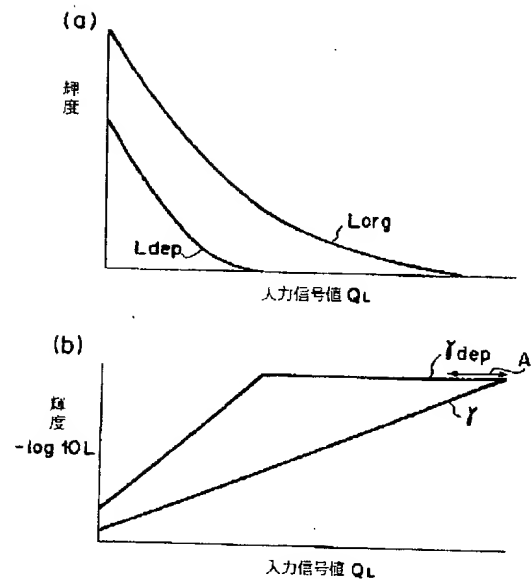
【図6】



【図7】



【図8】





【図9】

